

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-272226

(43)Date of publication of application : 21.10.1997

51)Int.Cl.

B41J 2/485

B41J 2/01

B41J 2/205

21)Application number : 08-110286

(71)Applicant : SONY CORP

22)Date of filing : 05.04.1996

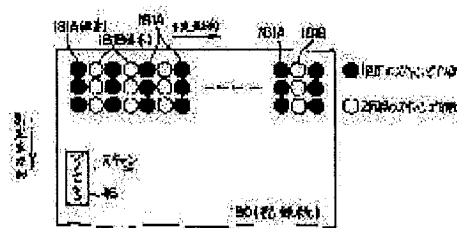
(72)Inventor : NARISHIMA TOSHIO

54) METHOD AND DEVICE FOR RECORDING

57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control mutual interference between recorded dots and to increase picture quality by outputting original recording data and interpolating data respectively during a separate scanning period and performing recording in the case of performing prescribed recording on the basis of both the original recording data to be recorded and the interpolating data.

SOLUTION: In the case of performing prescribed recording on the basis of both original recording data to be recorded e.g. original image data 81A to be imaged and interpolating data e.g. interpolation edge data 81B for emphasizing the edge of an image, the original recording data and the interpolating data are outputted respectively during a separate scanning period. Therefore, when one picture element is formed, ink adheres to recording paper 180 and is fixed. Even when other ink is allowed to adhere to the following adjacent position and the following picture element is formed, these ink does not mutually interfere in any way. Thereby, when density of the picture element is increased, it is controlled that ink on the recording paper blurs and ink is mutually fixed.



LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-272226

(43)公開日 平成9年(1997)10月21日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|--------|---------|--------------|
| B 4 1 J | 2/485 | | B 4 1 J | 3/12 G |
| | 2/01 | | | 3/04 1 0 1 Z |
| | 2/205 | | | 1 0 3 X |

審査請求 未請求 請求項の数22 F D (全 24 頁)

(21)出願番号 特願平8-110286

(22)出願日 平成8年(1996)4月5日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 成島 俊夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

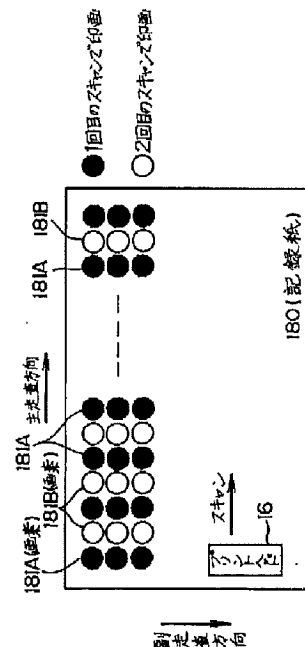
(74)代理人 弁理士 逢坂 宏

(54)【発明の名称】 記録方法及びその装置

(57)【要約】

【課題】 記録ドット間での相互干渉を抑制して画質を効果的に向上させることのできる記録方法及びその装置を提供すること。

【解決手段】 記録すべき本来の画像データ 181Aと補間データ 181Bとに基づいて所定の記録を行うに際し、本来の記録データ 181Aと補間データ 181Bとを別々のヘッドスキャン中(1回目と2回目)にそれぞれ出力して前記記録を行う記録方法。記録すべき本来の記録データ 181Aと補間データ 181Bとを得るデータ入力部4~8と、これらの各データをプリントヘッド駆動信号に変換する信号変換部13と、この変換信号によってプリントヘッドを変調して駆動する駆動部15、37と、プリントヘッド16と、本来の記録データ 181A及び補間データ 181Bを別々のヘッドスキャン中(1回目と2回目)にそれぞれ出力するために信号変換部13での信号変換のタイミングを抑制する信号変換スタート遅延部80とを有するプリンタ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録すべき本来の記録データと補間データとに基づいて所定の記録を行うに際し、前記本来の記録データと前記補間データとを別々の走査期間中にそれぞれ出力して前記記録を行う記録方法。

【請求項2】 本来の記録データを n 倍（但し、 $n > 1$ ）に拡大し、この拡大された記録データから本来の記録データと補間データとを選択する、請求項1に記載した記録方法。

【請求項3】 本来の記録データとして画像データを出力し、補間データとして画像エッジ強調データを出力する、請求項2に記載した記録方法。

【請求項4】 本来の記録データとして画像データを出力し、補間データとしても画像データを出力する、請求項2に記載した記録方法。

【請求項5】 本来の記録データとして画像データを出力し、補間データとしてエッジ強調データ及び画像データの双方をそれぞれ出力する、請求項2に記載した記録方法。

【請求項6】 被記録体を位置固定し、記録ヘッドを移動させながら、本来の記録データを第1のヘッド走査期間中に出力すると共に、これと同じ走査ラインにおいて補間データを第2のヘッド走査期間中に出力する、請求項1に記載した記録方法。

【請求項7】 記録ヘッドによる記録データの記録を1走査ライン分行った後に被記録体を移動させ、次の走査ラインに記録を行うに際し、記録データの記録の走査ライン間を補間データとしての補間ラインデータによって記録する、請求項1に記載した記録方法。

【請求項8】 被記録体を本来の $1/m$ （但し、 $m > 1$ ）だけ移動させて補間ラインデータを出力する、請求項7に記載した記録方法。

【請求項9】 インターリーブ動作を本来の $1/m$ （但し、 $m > 1$ ）にして補間ラインデータを出力する、請求項7に記載した記録方法。

【請求項10】 インクジェット方式によって、インク液滴をドット状に被記録体上に付着させて記録を行う、請求項1に記載した記録方法。

【請求項11】 インクジェット方式によって、定量したインクとインク希釈液とを混合し、記録液滴としてドット状に被記録体上に付着させて記録を行う、請求項1に記載した記録方法。

【請求項12】 記録すべき本来の記録データと補間データとを得るデータ入力部と、これらの各データを記録ヘッド駆動信号に変換する信号変換部と、この変換信号によって記録ヘッドを変調して駆動する駆動部と、記録ヘッドと、前記本来の記録データ及び前記補間データを別々の走査期間中にそれぞれ出力するために前記信号変換部での信号変換のタイミングを制御する信号変換スタート遅延部とを有する記録装置。

【請求項13】 本来の記録データを n 倍（但し、 $n > 1$ ）に拡大し、この拡大された記録データから本来の記録データと補間データとを選択するように構成された、請求項12に記載した記録装置。

【請求項14】 本来の記録データとして画像データが出力され、補間データとして画像エッジ強調データが出力される、請求項13に記載した記録装置。

【請求項15】 本来の記録データとして画像データが出力され、補間データとしても画像データが出力される、請求項13に記載した記録装置。

【請求項16】 本来の記録データとして画像データが出力され、補間データとしてエッジ強調データ及び画像データの双方がそれぞれ出力される、請求項13に記載した記録装置。

【請求項17】 位置固定された被記録体に対して記録ヘッドを移動させながら、本来の記録データが第1のヘッド走査期間中に出力されると共に、これと同じ走査ラインにおいて補間データが第2のヘッド走査期間中に出力される、請求項12に記載した記録装置。

【請求項18】 記録ヘッドによる記録データの記録が行われる1走査ラインと次の走査ラインとの走査ライン間が補間データとしての補間ラインデータによって記録される、請求項12に記載した記録装置。

【請求項19】 被記録体が本来の $1/m$ （但し、 $m > 1$ ）だけ移動されて補間ラインデータが出力される、請求項18に記載した記録装置。

【請求項20】 インターリーブ動作が本来の $1/m$ （但し、 $m > 1$ ）にされて補間ラインデータが出力される、請求項18に記載した記録装置。

【請求項21】 インク液滴をドット状に被記録体上に付着させて記録を行うインクジェット方式として構成された、請求項12に記載した記録装置。

【請求項22】 定量したインクとインク希釈液とを混合し、記録液滴としてドット状に被記録体上に付着させて記録を行うインクジェット方式として構成された、請求項12に記載した記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録方法及びその装置、例えば、インクからなる記録液を液滴にして飛翔させて被記録体上にドット状に付着させ、記録を行うブリント方法及びそのプリンタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ビデオカメラ、コンピュータグラフィックス等のカラー化が進むにつれ、ハードコピーのカラー化に対するニーズが急速に高まっている。それに対して、昇華型熱転写方式、溶融熱転写方式、インクジェット方式、電子写真方式、熱現像銀塩方式等のカラーハードコピー方式が提案されている。これらの記録方式の中で、高画質の画像を簡単な装置で手軽に出力する方法

は、染料拡散熱転写方式とインクジェット方式に大きく分類できる。

【0003】これらの記録方式の中で、染料拡散熱転写方式によれば、適当なバインダ樹脂中に高濃度の転写染料の分散するインク層が塗布されているインクリボン又はシートと、転写された染料を受容する染着樹脂がコーティングされた印画紙等の被転写体を、一定の圧力で密着させ、インクシート上に位置する感熱記録ヘッドから画像情報に応じた熱が加えられ、インクシートから受容層に加えられた熱量に応じて転写染料を熱転写させる。

【0004】上記の操作を、減法混色の三原色、即ち、イエロー、マゼンタ、シアンに分解された画像信号についてそれぞれ繰り返すことによって、連続的な階調を持つフルカラー画像を得ることを特徴とする、いわゆる熱転写方式は、小型化、保守が容易で、即時性を備え、銀塩カラー写真並の高品位な画像を得る優れた技術として注目を集めている。

【0005】図19は、こうした熱転写方式のプリンタの要部の概略正面図である。

【0006】感熱記録ヘッド（以下、サーマルヘッドと呼ぶ）100とプラテンローラ101とが対向し、これらの間に、ベースフィルム 102b上にインク層 102aを設けたインクシート102と、紙 103b上に染着樹脂層 103aを設けた記録紙（被記録体）103とが挟まれ、これらが回転するプラテンローラ101によってサーマルヘッド100に押し付けられて走行する。

【0007】そして、サーマルヘッド100によって選択的に加熱されたインク層 102a中のインク（転写染料）が、記録紙103の染着樹脂層 103aにドット状に転写され、熱転写記録が遂行される。このような熱転写記録には、記録紙103の走行方向と直交する方向にサーマルヘッドを走査するシリアル方式や、同記録紙走行方向に直交して一本のサーマルヘッドを固定して配したライン方式とが採用される。

【0008】熱転写方式とは別に、いわゆるインクジェット記録法が知られているが、この記録方法は、高速記録が可能であり、しかも、いわゆる普通紙に特別な定着処理を必要とせず記録できるため、近年、コンピュータグラフィックス等の画像をハードコピーする技術として有力な記録方法となりつつある。

【0009】上記のインクジェット方式とは、特公昭61-59911号や特公平5-217号公報等に示されるように、画像情報に応じて、静電吸引方式、電気機械変換方式（ピエゾ方式）、サーマル方式（バブルジェット方式）等の方法で記録液の小滴を記録ヘッドに設けられたノズルから飛翔させ、記録部材に付着せしめ、記録を行うものである。

【0010】従って、廃棄物の発生はほとんどなく、ランニングコストが低いことから普及が拡大している。

【0011】いわゆるオンデマンド型のインクジェット

（以下、単に「インクジェット」と称する。）方式のプリンタ装置は、記録信号に応じてインク液滴をノズルより吐出し、紙やフィルム等の被記録体に記録するプリンタであり、小型化、低コスト化が可能のため、近年急速に普及しつつある。

【0012】こうしたインクジェットプリンタにおいて、インク液滴を吐出するためには、例えばピエゾ素子を用いる方法や発熱素子を用いる方法が一般的である。ピエゾ素子を用いる方法というのは、ピエゾ素子の変形によりインクに圧力を与え、ノズルから吐出させる方法である。

【0013】図20は、従来のインクジェットプリンタ（例えばオンデマンド型）を示すものである。

【0014】まず、図20（A）に例示するプリントヘッドの構造は、ガラス等からなる円筒管状のケーシング111と、このケーシング111の外側面に設けられた円筒状の電歪素子（ピエゾ素子）112とからなる。また、ケーシング111の両端部には、ケーシング111内のインク室113にインク110を充填するためのインク供給口114と、インクをインク液滴115として吐出するためのノズル116及びオリフィス部117とが設けられている。

【0015】そして、上記の電歪素子112に電圧発生器118からの所定の電圧が印加されることによって、この電歪素子112が変形され、この変形によってケーシング111内のインク室113の容積が変化する。この容積変化によって、インク室113の内圧が増加され、これによってインク液滴115がノズル116から吐出される。

【0016】従って、上記の電圧発生器118を任意のプリント情報で駆動することにより、このプリント情報に基づいて上記のノズル116からインク液滴115を吐出させることができる。そして、この吐出されたインク液滴115が記録媒体となる記録紙（図示せず）に付着され、プリントが行われる。

【0017】また、図20（B）は、平面状の電歪素子を用いたプリントヘッドの例を示す。このプリントヘッドでは、任意の材質からなるケーシング121の一方の面が振動板122に形成され、この振動板122の外面に電歪素子123が接着され、いわゆるバイモルフ板が形成されている。更に、このケーシング121の両端部には、ケーシング121内のインク室124にインク120を充填するためのインク供給口125と、インクをインク液滴126として吐出するためのノズル127及びオリフィス部128が設けられる。

【0018】そして、上記の電歪素子123に電圧発生器129からの所定の電圧が印加されることによって、この電歪素子123が変形され、この変形によってケーシング121内のインク室124の容積が変化する。この容積変化によって、インク室124の内圧が増加され、これによってインク液滴126がノズル127から吐出される。

【0019】従って、上記の電圧発生器129を任意のプ

10

20

30

40

50

リント情報で駆動することにより、このプリント情報に基づいて上記のノズル127 からインク液滴126 を吐出させることができる。そして、この吐出されたインク液滴126 が記録媒体となる記録紙（図示せず）に付着され、プリントが行われる。

【0020】また、図20（C）は、いわゆるステメ（2室）型のプリントヘッドの例を示す。このプリントヘッドでは、任意の材質からなるケーシング131 の一方の面が振動板132 に形成され、この振動板132 の外面に電歪素子133 が接着され、いわゆるバイモルフ板が形成されている。また、ケーシング131 内に圧力室134 が形成され、この圧力室134 に連通してインク供給路135 が設けられている。

【0021】また、インク供給路135 にインク130 を充填するためのインク供給口136 が設けられ、このインク供給路135 の圧力室134 との連通部に対向する位置に、インクをインク液滴137 として吐出するためのノズル138 及びオリフィス部139 が設けられる。

【0022】そして、上記の電歪素子133 に電圧発生器140 からの所定の電圧が印加されることによって、この電歪素子133 が変形し、この変形によってケーシング131 内の圧力室134 の容積が変化する。この容積変化によって、圧力室134 の内圧が増加され、この内圧の増加がインク供給路135 に伝達されることによって、インク液滴137 がノズル138 から吐出される。

【0023】従って、上記の電圧発生器140 を任意のプリント情報で駆動することにより、このプリント情報に基づいて上記のノズル138 からインク液滴137 を吐出させることができる。そして、この吐出されたインク液滴137 が記録媒体となる記録紙（図示せず）に付着され、プリントが行われる。

【0024】他方、図21は上記したインクジェットプリンタ（例えばオンデマンド型）に使用されるプリントヘッドの他の例を示すものであり、例えば発熱素子を用いてインクの吐出を行うようにしている。

【0025】このプリントヘッドの構造によれば、ノズル151 の内部に発熱素子152 が設けられ、この発熱素子152 に電力を供給することによってノズル151 内のインク150 を瞬時に気化させ、この気化によって発生する泡の圧力で先端部154 からインク液滴157 を吐出させる。

【0026】即ち、図21（A）において、発熱素子152 に電力を供給すると、発熱素子152 に接するインク150 が加熱沸騰して小さな泡156 が複数個発生する。これらの複数の泡156 は、図21（B）に示すように一つの大きな泡157 にまとまり、この泡157 の圧力によって、図21（C）のようにノズル151 内のインク150 が先端部154 から押し出される。

【0027】そして、図21（C）の状態で発熱素子152 への電力供給が遮断されると、泡157 は急速に縮小し、ノズル151 内の圧力が減少する。これにより、先端部15

4 から押し出されたインクはノズル151 内のインク150 と切り離され、図21（D）に示すように、切り離されたインクがインク液滴157 として吐出される。

【0028】従って、上記の発熱素子152 を任意のプリント情報で駆動することにより、このプリント情報に基づいて上記のノズル151 からインク液滴157 を吐出させることができる。そして、このインク液滴157 が記録媒体となる記録紙（図示せず）に付着され、プリントが行われる。

10 【0029】ところで、上記した各プリントヘッドを使用して記録紙に所望の記録（画像の形成）を行うに際し、図22（A）に概略的に示すように、記録紙180 に対して例えばシリアル型のプリントヘッド16を主走査方向にスキャンしながら画像情報に従ってインクを吐出させ、画素181 としてドット状に付着させる。

【0030】そして、画質を向上させるために画素密度を増加させるときは、図22（B）に概略的に示すように、プリントヘッド16からのインク吐出の周波数を高くし、より多くの画素を記録紙50上に形成すればよい。

20 【0031】しかしながら、図22（B）の場合、プリントヘッド16のスキャン中にインクを高周波数で連続して吐出させ、多数の画素を形成しているので、1つの画素を形成したときにそのインクが記録紙上で固定化されないまま、その直後に隣接する位置（又は同じ位置）に次のインクが吐出されることになり、これらのインクが相互に影響を及ぼし合うことがある。

【0032】即ち、記録紙上でインクがにじんだり、インク同士が混合してしまい、色再現特性が悪化して画質が低下したり、或いは解像度が悪化することがある。

30 【0033】これは、特に、専用記録紙を使用しない場合（即ち、コストの安い上質紙や再生紙などの汎用記録紙を使うとき）や、印画若しくは印字時の環境温度が低い場合、高速のヘッドスキャンを行う場合などに多く生じる。また、後述する二液混合型プリンタ（いわゆるキャリアジェット方式）においては、余剰の吐出インク溶液が記録紙上に吐出された場合、これが画質に与える悪影響は大きく、中間調（階調性）が得られ難くなるという問題が付加される。

【0034】

40 【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記した問題点を解消し、記録ドット間での相互干渉を抑制して、画質を効果的に向上させることのできる記録方法及びその装置を提供することにある。

【0035】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明は、記録すべき本来の記録データと補間データとに基づいて所定の記録を行うに際し、前記本来の記録データと前記補間データとを別々の走査期間中にそれぞれ出力して前記記録を行う記録方法に係るものである。

50 【0036】また、本発明は、本発明の記録方法を実施

する装置として、記録すべき本来の記録データと補間データとを得るデータ入力部と、これらの各データを記録ヘッド駆動信号に変換する信号変換部と、この変換信号によって記録ヘッドを駆動する駆動部と、記録ヘッドと、前記本来の記録データ及び前記補間データを別々の走査期間中にそれぞれ出力するために前記信号変換部での信号変換のタイミングを制御する信号変換スタート遅延部とを有する記録装置を提供するものである。ここで、「記録装置」とは、後述するプリントヘッドを意味するだけでなく、これを組み込んだプリンタも包含する概念である。

【0037】本発明の記録方法及びその装置によれば、所定の記録を行うに際し、本来の記録データ（例えば印刷すべき本来の画像データ）と補間データ（例えば画像のエッジを強調するための補間エッジデータ）とを別々の走査期間中にそれぞれ出力しているので、1つの画素を形成したとき、その記録材が記録紙等の被記録体上に付着して固定化され、次に隣接する位置（又は同じ位置）に別の記録材を付着させて次の画素を形成しても、これらの記録材は何ら相互に干渉し合うことがない。

【0038】即ち、上記の各記録材は別々の走査期間中に付着するために、一方の記録材が付着して固化した後に、他方の記録材が付着することになるので、画素密度を高めるとき等に、例えば記録紙上のインクがにじんだり、インク同士が混合することを最小限に抑制でき、色再現特性が向上して高画質が得られ、また、解像度が向上するという顕著な作用効果が得られる。

【0039】また、被記録体として、例えば専用記録紙を使用しない場合（即ち、コストの安い上質紙や再生紙などの汎用記録紙を使用するとき）や、印刷若しくは印字時の環境温度が低い場合、高速のヘッドスキャンを行う場合などでも、上記した顕著な作用効果が得られる。従って、コストの安い記録紙を使用でき、コスト面で有利となる上に、使用面、操作面でも有利である。

【0040】更にまた、後述の二液混合型プリンタ（いわゆるキャリアジェット方式）においては、余剰の吐出インク溶液が記録紙上に吐出されないようにし、画質に与える悪影響を最小限に抑え、目的とする中間調（階調性）を良好に得ることができる。

【0041】

【発明の実施の形態】本発明の記録方法及びその装置においては、前記本来の記録データを n 倍（但し、 n は $n > 1$ の整数）に拡大し、この拡大された記録データから前記本来の記録データと前記補間データとを選択することができる。

【0042】例えば、前記本来の記録データとして画像データを出力し、前記補間データとして画像エッジ強調データ又は画像データを出力してよく、或いは、エッジ強調データ及び画像データの双方をそれぞれ出力してもよい。

【0043】また、前記被記録体を位置固定し、前記記録ヘッドを移動させながら、前記本来の記録データを第1のヘッド走査期間中に出力すると共に、これと同じ走査ラインにおいて前記補間データを第2のヘッド走査期間中に出力することができる。

【0044】或いは、前記記録ヘッドによる記録データの記録を1走査ライン分行った後に前記被記録体を移動させ、次の走査ラインに記録を行うに際し、記録データの記録の走査ライン間を前記補間データとしての補間ラインデータによって記録することができる。

【0045】この場合には、前記被記録体を本来の $1/m$ （但し、 $m > 1$ ）だけ移動させて前記補間ラインデータを出力したり、インターリーブ動作を本来の $1/m$ （但し、 $m > 1$ ）にして前記補間ラインデータを出力してよい。

【0046】本発明の記録方法及びその装置は、インクジェット方式によって、インク液滴をドット状に前記被記録体上に付着させて記録を行うのに好適であり、特に、定量したインクとインク希釈液とを混合し、記録液滴としてドット状に前記被記録体上に付着させて記録を行うのに好適である。

【0047】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0048】まず、図1～図5について、本発明に基づくヘッドスキャン型インクジェットプリンタによる記録方法の概略を説明する。

【0049】本発明が適用可能なヘッドスキャン型インクジェットプリンタには、方式の違いにより、

(I) オンデマンド型インクジェットプリンタ

(II) コンティニユアス（連続噴射）型インクジェットプリンタ

があり、また機能面では、

(1) 二値プリンタ

(2) 中間調印刷プリンタ

があり、更に中間調印刷プリンタには、

(a) ドット径変調プリンタ

(b) 濃度変調プリンタ（二液混合型のいわゆるキャリアジェット方式を含む。）

がある。

【0050】そして、こうした各種方式のインクジェットプリンタにおいて、図1に概略的に示すように、ヘッドスキャンとプリントヘッド16からのインク溶液との吐出タイミングとして、

① 1回目のヘッドスキャンにおいて、黒丸ドット 181Aで示すように、記録紙180に対して主走査方向の奇数番目の画素用の吐出を行い、

② 2回目のヘッドスキャンにおいて、白丸ドット 181Bで示すように、記録紙180に対して主走査方向の偶数番目の画素用の吐出を行う。なお、1回目に偶数番目、2回目に奇数番目の吐出を行ってもよい。

【0051】また、ヘッドスキンの方向（主走査方向）では、(a) 1回目に往路スキャン、2回目に復路スキャンを行い、双方向印画を行うか、或いは、(b) 1回目と2回目を共に往路スキャンを行い、片方向印画を行う。これらの、1回目と2回目のスキャンの間では、記録紙180の副走査方向の送りを行わずに、同一の範囲に印画する。

【0052】具体的には、1回目と2回目のスキャンにおいて、吐出タイミングをプリントヘッド16の駆動周波数の1/2だけずらすことにより、1回目のスキャンで印画した画素間に、2回目のスキャンで印画した画素を図1に示したように埋め込むことによって、完全な印画を行う。このためには、後述するように、いずれかのスキャン時に、吐出遅延回路（スタート遅延部）にタイミング信号を通すことによって、ヘッドへの信号を遅らせればよい。

【0053】そして、上記に概略的に説明したヘッドスキャンによる記録は、次の如き処理に基づいて行う。

(1) 後述するデジタル信号処理部で、図2(I)に示す印画すべき本来の画像データAから、エッジデータBを求め、このエッジデータを図2(II)に示すように主走査方向に（或いは副走査方向にも）2倍の画素数になるように拡大する。なお、ここでは、図1に示したように画素数が拡大されるが、この状態は簡略に示した（以下、同様）。

【0054】この画素数の拡大の方法としては、単純に主走査方向に同じデータを2回繰り返してもよいし、或いは、前後のライン及び左右の画素から補間してもよい（以下、同様）。そして、この拡大したエッジデータから、追加したデータのみ（繰り返しデータ又は補間したデータ）を取り出し、補間エッジデータとする。

【0055】実際の印画においては、図2(III)に示したように、1回目のヘッドスキャンで本来の画像データをプリントヘッドに加え、2回目のスキャンで補間エッジデータをプリントヘッドに加える。また、逆に、1回目のスキャンで補間エッジデータを、2回目のスキャンで本来の画像データを印画してもよい。

【0056】このような処理動作を行うことによって、主走査方向のエッジの画素数を拡大し、エッジを強調できると共に、1回目のヘッドスキャン時に吐出して付着した本来の画像用のインクが十分に固化した後に、2回目のヘッドスキャン時にエッジ強調用のインクが吐出して付着するため、インクが記録紙上にじんだり、インク同士が混合し合うことを抑制でき、複色色の印字を行った場合でも色再現性が向上し或いはスムージング処理を実現することができ、画質やコントラストの大きな向上と高解像度を達成することができる。

【0057】なお、上記とは逆に、エッジデータは元のままにし、その内側の画像データの画素数を拡大して印画してもよい。

【0058】また、この処理動作と共に、図3(I)に示す副走査方向の記録紙180の移動ピッチを図3(II)のように本来の画像データの副走査方向の画素ピッチPの(1/2P)と(ノズル数×P-1/2P)の2種類にするか、或いは、インターリーブ動作を1/2にし、印画すべき本来の画像データから、補間ラインのデータを求め、上述の補間エッジデータと共に、例えば次ラインのヘッドスキャン時にドット181C及び181Dのように記録することによって、主走査方向と副走査方向の双方のスムージング処理を行うことができる。

【0059】なお、上記の補間ラインのデータは、副走査方向での隣接ラインの隣接ドット間の平均値（平均の濃度又は面積）であってよく、或いは隣接ドット間に濃度差のない画像や絵柄のときには前のラインのドットを繰り返すことによって求めてもよい。また、図3(II)において、補間ラインのデータ181Dは、補間エッジデータ181Bに対応して出力してもよい。

【0060】(2) 上記の(1)で述べたエッジデータはエッジ抽出回路で取り出せるが、本来の画像データから主走査方向の補間データを直接求めることができる。そして、1回目のスキャンで本来の画像データを、2回目のスキャンで補間データを印画することは同様である。このようにスキャンすることによって、上述したと同様に高画質の印画が可能となる。

【0061】上記の補間データは、主走査方向（或いは副走査方向にも）のエッジデータ（図2(III)参照）であるが、図4に示すように本来の画像データの画素数を主走査方向及び副走査方向にも拡大し、1回目のスキャンで本来の画像データを、2、3、4回目のスキャンで補間データを主走査方向及び副走査方向にも印画することができる。これによって、得られた画像はエッジも含めて全体が高密度画素であって、画質やコントラスト、解像度の面で上述したものとは異なったものとなる。

【0062】図5～図12は、上記した記録方法を二液混合型インクジェットプリンタ（キャリアジェット方式）に適用した場合のシーケンスとその回路構成、及び使用可能なプリントヘッドを示すものである。

【0063】まず、記録（プリント）方法を実施するための回路動作を図6について説明するが、以下の動作

は、ROM（Read Only Memory）6に格納されたプログラムに従い、CPU（中央演算処理ユニット）5が順次行う。

【0064】①データ入力インターフェース（以下、I/Fと称する。）4を通して、印画すべき入力データを受入れ、RAM（Random Access Memory）7上に格納する。データ入力I/Fは、RAM7上に入力データがオーバーフローしないように制御し、RAM上に入力データがいっぱいになった時点で、入力データ制御信号によって入力データを止める。

【0065】この時、RAMサイズが、印画する画像全

体を格納できる場合は、全部の入力画像データを格納し終わってから、次の処理に移ってもよいし、或いは、印画する画像全体が格納できない場合は、実際のプリントヘッドの1回のスキャンで使用されるライン数以上のライン数を格納し、入力データ制御信号によって入力データを止めてもよい。

【0066】②RAM上に格納された印画すべき入力データが、実際のプリントヘッドの1回のスキャンで使用されるライン数分に達した段階で、インクジェットプリントヘッドに付設しているサーミスタ等の温度センサ40の情報をセンサI/F41経由で温度測定データとして測定する。ここで計算された測定温度と、このプリントヘッドの標準動作温度（設計する時に仮定した温度）との差を求め、この温度差に対応する入力データへの補正カーブ（入力データの値に対する補正分を示すカーブ）を求める。

【0067】この温度差と、それに対応する入力データへの補正カーブとの関係は、プリントヘッド、インク、記録紙等の開発時に決定されている。なお、この補正カーブは、全ての入力データの値に対し等しい場合も、異なる場合もある。これは、主に開発時の実測で求められる。

【0068】この補正カーブが決定されると、入力データをこれに基づいて変換し、補正された印画データにする。なお、この温度測定による入力データの補正は、必ずしも必要ではない。

【0069】③この補正された印画データに変換された後、後述する多階調誤差拡散法により、実際に印画すべき画像データに置換する。置換された画像データは、同じRAM7内の他の場所に格納する。なお、多階調誤差拡散処理においての複数の階調数は、通常、4、6、8、16、32、64段階程度である。

【0070】この階調数と、電歪振動子52に印加する電圧レベルとの関係は、電歪振動子の変位の不安定要因（ヒステリシス特性、静電容量を持つことによる印加波形の変化）や、ヘッド全体の変調動作の不安定要因（ヘッドの組み立てバラツキによる変調特性の誤差、インクの粘性等の物性や振動板の特性による変調特性のバラツキ）、印加電圧の変化に対する、記録紙上のインクドット内濃度変化の関係を基に決定される。なお、電歪振動子52は、誘電体に電場をかけたときに変形や歪を生じる現象を起こすもの（ピエゾ素子と称される；以下、同様）である。

【0071】④上記のようにしてRAM7上に置換された印画データが、インクジェットプリントヘッドを駆動する数だけ格納されると（インクジェットヘッドのノズル数が数10個のヘッド駆動型プリンタの場合であれば、ヘッドの1スキャン分の数だけ格納されると）、印画すべき画像データをD/A変換部13に印画データ信号として送り、また、これと同時に、モータ制御部19へモータ

駆動制御信号を送り、ヘッド送りモータを動作させる。モータ制御部19と各モータ21との間には、モータドライブ部20があり、モータを駆動できる電圧及び電流値まで信号をドライブする。

【0072】⑤ヘッド送りモータ21が起動し、プリントヘッド16のノズルが記録紙上の印画すべき位置に達した時、そのタイミングをタイミング制御部18がヘッド位置検出センサ17からの出力によって検知し、D/A変換部13に対し、スタート遅延部80を経由してD/A変換トリガ信号を出力する。また、モータ制御部19に対しても、モータ駆動トリガ信号を出力する。

【0073】タイミング制御部18からのD/A変換スタート信号と吐出スタート信号は、図1～図4で説明した1回目と2回目のヘッドスキャン時のインク吐出をそれぞれ別々に（従って、別々のタイミングで）行うために、一旦D/A変換スタートを遅延させるスタート遅延部80に両信号とも入力され、ここから所定のタイミングでD/A変換用のトリガ信号がD/A変換部13に入力されると共に、吐出タイミング信号が吐出振動子ドライブ部38に入力される。即ち、スタート遅延部80では、1回目と2回目のヘッドスキャンの何れか一方のときに、ヘッド駆動周波数を1/2だけ遅延させる。ここで使用可能な遅延部80は公知の集中定数回路からなっていてよい。

【0074】⑥D/A変換部13において、印画データ信号に含まれる印画すべき画像データは、前もって決められたある電圧レベルに変換される。これは、上記の③の過程で説明した。

【0075】⑦-1このようにある電圧レベルに変換された印画すべき画像データに対応した変調振動子駆動信号は、変調振動子ドライブ部15によって、変調用電歪振動子を変位させるのに必要な電力にまで増幅され、変調振動子印加信号として、プリントヘッド変調部37に入力される。プリントヘッド変調部37では、インクの定量及びインクと溶媒との混合動作が行われる。

【0076】⑦-2あらかじめ決められた一定時間だけ、プリントヘッド変調部37に対して変調振動子印加信号を加えた後、その変調振動子印加信号を無効とし、プリントヘッド変調部37によるインクと溶媒（希釈液）との混合動作を終了させる。

【0077】⑦-3この混合動作が終了した後、タイミング制御部18は、吐出振動子ドライブ部38に対してスタート遅延部80を経由して吐出タイミング信号を出力する。この吐出タイミング信号は、吐出振動子ドライブ部38によって、吐出用電歪振動子を変位させるのに必要な電力にまで増幅され、吐出振動子印加信号としてプリントヘッド吐出部36に入力される。プリントヘッド吐出部36では、プリントヘッド変調部37によって、画像情報に応じて変調された所定量のインクを供給し、これを溶媒と混合し、インク溶液として吐出させ、所望の濃度のインクドットを記録紙上に形成する。

【0078】⑦-4このようにして、1回目のヘッドスキャン時にインクドットを記録紙上に形成すると、次のインクドットの形成(2回目のヘッドスキャン)に移る。即ち、上記の④で示した、RAM上に置換された次に印画すべき画像データをD/A変換部13に印画データ信号として送る。

【0079】⑦-5以下は、上記の⑥~⑦-4に示す動作を繰り返す。

⑧紙送りモータ21は、プリントヘッドの駆動に同期して、必要に応じて記録紙を送る。

【0080】⑨以上の動作を繰り返すことによって、紙送り、ヘッド送り、ヘッドへの電圧の印加、吐出が行われる。

【0081】以上の①~⑨の動作から理解されるように、特に、スタート遅延部80で、1回目と2回目のヘッドスキャンの何れか一方のときに、ヘッド駆動周波数を1/2だけ遅延させることによって、1回目と2回目のヘッドスキャン時のインク吐出をそれぞれ別々に(従って、別々のタイミングで)行っているため、1つの画素を形成したとき、インクが記録紙上に付着して固定化され、次に隣接する位置(又は同じ位置)に別のインクを付着させて次の画素を形成しても、これらのインクは互に相互に干渉し合うことがない。

【0082】また、上記動作では、多階調誤差拡散法に基づくデータ変換処理等をプリンタ内で行っているが、これらのデータ変換処理等をコンピュータ上で行い、その処理結果をプリンタに転送するようにしてもよい。

【0083】従って、記録紙上のインクがにじんだり、インク同士が混合することを最小限に抑制でき、複数色の印字を行っても色再現特性が向上して高画質が得られ、また解像度が向上する。このため、二液混合型プリンタ(いわゆるキャリアジェット方式)においては、余剰の吐出インク溶液が記録紙上に吐出されないようにし、画質に与える悪影響を最小限に抑え、目的とする中間調(階調性)を良好に得ることができる。

【0084】また、記録紙として、例えば専用記録紙を使用しない場合(即ち、コストの安い上質紙や再生紙などの汎用記録紙を使用するとき)や、印画若しくは印字時の環境温度が低い場合、高速のヘッドスキャンを行う場合などでも、上記した顕著な作用効果が得られるので、コストの安い記録紙を使用でき、コスト面で有利となる上に、使用面、操作面でも有利である。

【0085】図7は、図6に示したインクジェットプリンタの回路構成を更に詳細に示したものである。この図7において、例えばホストコンピュータ150(ディザ処理部を内蔵)で形成された画像情報(プリント情報:後述のディザ法による情報も含む。)や、プリントのコマンド情報は、例えばセントロニクス、パイセントロニクス(IEEE Std 1284)、SCSI(以上、パラレル)や、RS232C、RS422(以上、シリアル)等で

規定されたデータインターフェース(I/F)を用いてプリンタ装置に供給される。

【0086】ここで、例えば上記のIEEE Std 1284で規定されたインターフェース(パイセントロニクス)においては、1~36番の伝送路が設けられる。そして、そのうちの1番の伝送路がストロープ(イネーブル)とされると共に、2~9番の伝送路で8ビットの情報で伝送されるものである。

【0087】ホストコンピュータ150の本体151で形成された例えば8ビットのコマンド情報は、そのままインターフェース(I/F)回路152に供給されて、上記の2~9番の伝送路で伝送される。

【0088】これに対して、プリント情報は、ホストコンピュータ150の本体151で、後述するプリントヘッドの性能等に応じて例えば6ビットで形成されている。そこで、この6ビットのプリント情報が、上記の伝送路で例えばMSB側となる4~9番の伝送路に設けられて伝送されると共に、例えばLSBとなる2番の伝送路に上記の6ビットのプリント情報に対するエラー検出データが設けられる。

【0089】即ち、上記の本体151からの例えば6ビットのプリント情報は、エラー検出データの付加回路153に供給される。そして、この付加回路153で、上記の6ビットのプリント情報に対して、例えば偶数パリティ、奇数パリティ、或いは6ビットが全て“1”のとき“0”、及び/又は、6ビットが全て“0”のとき“1”とする等の1ビットのエラー検出データが形成される。

【0090】なお、これらのエラー検出データは、プリンタが使用される環境等に応じて任意に選択される。即ち、例えば伝送路に近接して高電圧の電源路等が存在し、例えば6ビットが全て“1”または“0”になるようなエラーが発生しやすい環境では、6ビットが全て“1”のとき“0”、及び/又は、6ビットが全て“0”のとき“1”とするエラー検出データが選択される。

【0091】また、高周波の発生源が近接するなど、エラー発生に複数の要因が見られる場合には、エラー検出データとしては偶数パリティや奇数パリティが選択される。更に、これらのエラー検出データは、任意に選択の切り換えができるように構成してもよい。そして、選択されたエラー検出データを、それに応じたコマンド情報で後述する受信側に伝送して処理が行われるようにすることができる。

【0092】更に、この1ビットのエラー検出データが、MSB側の6ビットにプリント情報の設けられた8ビットのLSBに付加される。そして、このエラー検出データの付加された8ビットのプリント情報がインターフェース回路152に供給されて上記の2~9番の伝送路で伝送される。なお、3番の伝送路は、例えばこの例で

は「空」とされ、指定のデータが設けられて伝送される。

【0093】そして、このインターフェース回路152に上記の本体151からの制御信号が供給され、上記のコマンド情報とプリント情報が任意に選択されて伝送が行われる。

【0094】なお、上記のコマンド情報では、例えば（プリントモードの指定コマンド）＋（フルカラー高画質／フルカラー普通紙／白黒画像／文字）等の指定パラメータ）、（プリント情報転送方式の指定コマンド）＋（〔圧縮有り／圧縮無し〕等の指定パラメータ）、（インターリーブ動作の指定コマンド）＋（〔行／行わない〕等の指定パラメータ）などの指定コマンドが伝送される。

【0095】また、上記のコマンド情報では、例えば（主走査方向基準単位の設定コマンド）＋（基準となる最小ユニット距離長の設定パラメータ）、（副走査方向の基準単位の設定コマンド）＋（基準となる最小ユニット距離長の設定パラメータ）、（プリント速度の設定コマンド）＋（設定パラメータ）、（解像度の設定コマンド）＋（設定パラメータ）などの設定コマンドが伝送される。

【0096】その他、上記のコマンド情報では、後述するプリンタ本体からプリントヘッドを含む回路ブロックへ伝送されるコマンド情報の一部も伝送される。そして、これらのコマンド情報は、順不同で例えばプリントの開始時等に一括して伝送されるものである。

【0097】更に、上記のコマンド情報では、例えば（主走査方向のプリント位置移動の設定コマンド）＋（プリント開始位置の設定パラメータ）、（副走査方向のプリント位置移動の設定コマンド）＋（プリント開始位置の設定パラメータ）、（転送するプリントデータ数の設定コマンド）＋（データ転送数の設定パラメータ）、（データ転送終了コマンド）、（プリント動作の終了コマンド）などが伝送される。これらのコマンド情報はパラメータの変更等に伴って随時伝送される。

【0098】そして、上記の（転送するプリントデータ数の設定コマンド）＋（データ転送数の設定パラメータ）が本体151で形成されると、この本体151からの制御信号がインターフェース回路152に供給されて上記のコマンド情報からプリント情報への選択の切り換えが行われる。これによって、その後は、上記の付加回路153でエラー検出データの付加されたプリント情報が伝送される。

【0099】更に、このプリント情報の伝送は、上記の（データ転送数の設定パラメータ）で設定された数だけ行われる。そして、この設定数の伝送が行われると、再び本体151からの制御信号がインターフェース回路152に供給され、今度はプリント情報からコマンド情報への選択の切り換えが行われる。そして、上記の（データ転

送終了コマンド）が伝送され、これ以後はコマンド情報の伝送が行われる。

【0100】このようにして、例えばホストコンピュータ150の本体151で形成されたコマンド情報及びプリント情報が、インターフェース回路152から、例えばIEEE Std 1284で規定されたインターフェース（バイセントロニクス）に伝送されるものである。

【0101】この伝送されたコマンド情報及びプリント情報が、プリンタ装置のデータ入出力インターフェース（I/F）回路4で受信される。そして、このインターフェース回路4で受信されたコマンド情報は、そのままプリンタ装置の内部のCPUシステムバス8に供給される。なお、このシステムバス8には、CPU（中央演算処理ユニット）5、ROM（Read Only Memory）6、RAM（Random Access Memory）7の他、後述するプリントを行う回路機構が接続されている。

【0102】そして、上記のコマンド情報が例えばCPU5に供給されて、例えば上記の（転送するプリントデータ数の設定コマンド）＋（データ転送数の設定パラメータ）が判別される。更に、このコマンド情報が判別されると、制御信号がインターフェース回路4に供給され、例えば受信されたデータがエラー検出回路3に供給されるように切り換えが行われる。

【0103】そこで、このエラー検出回路3では、上記の例えばホストコンピュータ150の付加回路153で付加されたエラー検出データを用いて、伝送されたプリント情報のエラーが検出される。そして、エラーが検出されないときは、伝送されたプリント情報のMSB側の6ビットがそのままシステムバス8に供給される。

【0104】これに対して、上記のエラー検出回路3で伝送されたプリント情報にエラーが検出されると、エラーの検出されたプリント情報に対する修正処理が行われる。即ち、この修正処理では、例えばエラーが検出されたときに対応するプリント情報を空白データで置換する。或いは、対応するプリント情報を直前のデータで置換するなどの処理が行われる。

【0105】また、このエラー修正処理は、上記のCPU5、RAM7等と共同で行われるようにしてもよい。その場合には、対応するプリント情報を隣接の走査ラインのデータ、若しくはそれらの平均値データで置換する。更に、エラーの検出されたプリント情報の再送出を、例えばホストコンピュータ150側に要求するなどの処理も可能である。

【0106】また、例えばCPU5で形成された後述するヘッドキャリッジ（プリントヘッドを含む回路ブロック）81に供給されるコマンド情報が、システムバス8に供給される。更に、このヘッドキャリッジ81に供給されるコマンド情報は、システムバス8からコマンド情報とプリント情報の合成回路82に供給される。

【0107】一方、プリント情報（6ビット）は、シス

テムバス8から上記のエラー検出データの付加回路153と同様、若しくは任意のエラー検出データの付加回路83に供給される。そして、この付加回路83でエラー検出データの付加されたプリント情報(8ビット)がコマンド情報とプリント情報の合成回路82に供給される。

【0108】そして、この合成回路82からのデータが、イネーブルと共に、ヘッドキャリッジ81上のコマンド情報とプリント情報の分離回路84に供給される。ここで、プリンタ本体側の合成回路82とヘッドキャリッジ81上の分離回路84とは、通常は同一のケーシング内に設けられるので、この間のデータ伝送の仕様は任意である。

【0109】しかしながら、例えばコマンド情報においては、上記のホストコンピュータ150からのコマンド情報の体系を踏襲したいこと、及び、ヘッドキャリッジ81の往復運動を円滑に行うためには伝送路を重厚にできないなどの理由から、合成回路82と分離回路84との間の伝送路においても、データの伝送のための伝送路には例えば8ビット幅のものが用いられる。

【0110】従って、上記の付加回路83でも、例えば6ビットの本来のプリント情報に対して、例えば偶数パリティ、奇数パリティ、或いは6ビットが全て“1”のとき“0”、及び/又は、6ビットが全て“0”のとき“1”とする等の1ビットのエラー検出データが形成される。そして、この1ビットのエラー検出データが、6ビットのプリント情報がMSB側に設けられた8ビットのLSBに付加される。

【0111】このようにして、例えば8ビットに形成されたコマンド情報とプリント情報が合成回路82に供給される。また、例えばCPU5で形成された制御信号が合成回路82に供給されて、上記のコマンド情報とプリント情報が任意に選択されて伝送が行われる。

【0112】伝送されたこれらのコマンド情報及びプリント情報は、ヘッドキャリッジ81上に設けられたコマンド情報とプリント情報の分離回路84に供給される。そして、この分離回路84で分離されたコマンド情報は、そのままヘッドキャリッジ81上の設定コマンドの保持手段85に供給される。更に、この保持手段85に保持された設定値等がヘッドキャリッジ81上の各回路装置等に供給される。

【0113】また、上記のコマンド情報の中の例えば上記の(転送するプリントデータ数の設定コマンド) + (データ転送数の設定パラメータ) が判別される。そして、このコマンド情報が判別されると、制御信号が分離回路84に供給されて、例えば分離回路84に供給されたデータがヘッドキャリッジ81上のエラー検出回路86に供給されるように切り換えが行われる。

【0114】更に、このエラー検出回路86では、上記の付加回路83で付加されたエラー検出データを用いて、伝送されたプリント情報のエラーが検出される。そして、エラーが検出されないときには、伝送されたプリント情

報がそのまま後段のD/A変換部13に供給されて任意のアナログ信号に変換される。

【0115】これに対して、上記のエラー検出回路86で伝送されたプリント情報にエラーが検出されると、エラーの検出されたプリント情報に対する修正処理が行われる。即ち、この修正処理では、例えばエラーが検出されたときに対応するプリント情報を空白データで置換するなどの処理が行われる。そして、この修正処理の行われたプリント情報が上記のD/A変換部13に供給される。

【0116】更に、このD/A変換部13で変換されたアナログ信号がドライブ部15に供給される。このドライブ部15では、上記の変換されたアナログ信号のレベルに応じて例えば図10(B)のd~eの期間の長さや電位変化幅を変調した変調信号が形成される。そして、このドライブ部15からの変調信号が、プリントヘッドの変調部37に印加される。

【0117】また、システムバス8からのプリント制御信号がタイミング制御部18に供給される。そして、このタイミング制御部18からの画素トリガ信号が、任意の伝送路を通じてヘッドキャリッジ81上のタイミング制御部18Aに供給される。そして、このタイミング制御部18AからのD/A変換トリガ信号が、D/A変換部13に供給されて、このトリガ信号のタイミングで上記のプリント情報のアナログ変換が行われる。但し、このタイミングは、スタート遅延部80によって制御される。

【0118】また、このタイミング制御部18で、例えば図10(A)に示すような吐出のタイミング信号が形成される。そして、この吐出タイミング信号がドライブ部38に供給され、このドライブ部38からの吐出信号がプリントヘッドの吐出部36に印加される。但し、このタイミングも、スタート遅延部80によって制御される。

【0119】更に、図8では、1つのプリントヘッドの1個のノズルについてのみ示したが、後述するようにシアン、マゼンタ、イエロー、ブラック等の各色に対応する複数のプリントヘッドの複数のノズルの駆動を行う場合には、そのノズルの数の分、上記のD/A変換部13~プリントヘッドの変調部37、及びドライブ部15、38とプリントヘッドの吐出部36が設けられるものである。

【0120】従って、上記のプリンタ本体側とヘッドキャリッジ81との間のコマンド情報では、例えば(プリントモードの指定コマンド) + ([フルカラー高画質/フルカラー普通紙/白黒画像/文字]等の指定パラメータ)、(プリント方向の指定コマンド) + ([往スキャン/復スキャン]等の指定パラメータ)、(有効ノズルの指定コマンド) + ([シアン/マゼンタ/イエロー/ブラック]等の有効ノズルの指定パラメータ)などの指定コマンドが伝送される。

【0121】また、このコマンド情報では、例えば(変調タイミングの設定コマンド) + (画素トリガ信号に対する変調信号の出力タイミングの設定パラメータ)、

(変調波形の設定コマンド) + (変調信号の傾き、パルス長の設定パラメータ)、(D/A変換の変換基準値の設定コマンド) + (シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック用の各変換基準値の設定パラメータ) などの設定コマンドが伝送される。

【0122】更に、このコマンド情報では、例えば(吐出タイミングの設定コマンド) + (画素トリガ信号に対する吐出信号の出力タイミングの設定パラメータ)、

(吐出波形の設定コマンド) + (吐出信号の傾き、パルス長の設定パラメータ)、(1画素内の有効階調数の設定コマンド) + (階調数の設定パラメータ) などの設定コマンドが伝送される。

【0123】また、このコマンド情報では、例えば(主走査方向のプリント範囲の設定コマンド) + (シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのそれぞれのヘッドに対するプリント開始位置及びプリント数の設定パラメータ)、(エラー検出データ方式の設定コマンド) + (設定パラメータ)、(エラー修正方法の設定コマンド) + (設定パラメータ) などの設定コマンドが伝送される。

【0124】更に、このコマンド情報では、例えば(転送するプリントデータ数の設定コマンド) + (データ転送数の設定パラメータ)、(データ転送終了コマンド)、(プリント動作の終了コマンド) などの設定コマンドが伝送される。従って、この(転送するプリントデータ数の設定コマンド) + (データ転送数の設定パラメータ) の後に上述のエラー検出データの付加されたプリント情報が伝送される。

【0125】そして、このプリント情報の伝送は、上記の(データ転送数の設定パラメータ)で設定された数だけ行われる。更にこの設定数のプリント情報の伝送が行われると、上記の(データ転送終了コマンド)が伝送されて、以後は再びコマンド情報の伝送が行われるものである。なお、これらのプリント情報の伝送の動作は、上記のホストコンピュータ150とプリンタ装置との間と同様に行われる。

【0126】なお、図7では、タイミング制御部18からのモータ駆動トリガ信号がモータ制御部19に供給される。また、システムバス8からのモータ駆動制御信号がモータ制御部19に供給される。そして、このモータ制御部19からのモータ駆動信号がモータドライブ部20を通じて紙送りモータ及びヘッド送りモータ21に供給される。

【0127】また、例えばヘッドキャリッジ81の位置を検出するヘッド位置検出センサ87からの位置検出信号がセンサインターフェース(I/F)41を通じてシステムバス8に供給され、ヘッドキャリッジ81の駆動の制御が行われる。更に、温度センサ40からの温度検出信号が、センサインターフェース(I/F)41を通じてシステムバス8に供給され、例えば特願平7-254250号に述べられたような温度変化に対する制御等(これは既述した。)が行われる。

【0128】従って、この装置において、伝送路のビット幅より少ないビット数からなるプリント情報を伝送する場合に、プリント情報を伝送路のMSB側に設定すると共に、伝送路のLSB側にエラー検出用のデータを設けることによって、極めて簡単な手段でプリント情報のエラー対策を行うことができる。

【0129】これによって、例えば従来の装置でプリント情報の伝送路として用いられていた、例えばシールドケーブルや、シールドされたフラットケーブル、シールドされたフレキシブル基板等を用いる必要がなくなり、安価なケーブルを用いることができると共に、柔軟性の高いケーブルの使用でヘッドキャリッジの移動等も円滑に行うことができる。

【0130】更に、プリント情報の伝送エラーの問題が解決されるので、装置の動作の安定性を極めて向上させることができるものである。

【0131】なお、上記の装置においては、伝送されるプリント情報のLSB側の2番目のビットは「空」として指定のデータを設けるようにしたが、これは将来、プリントヘッドで128階調のプリントが可能になる場合を予測して残すことができる。また、このLSB側の2ビットの両方を用いて巡回型のエラー訂正コード等を設けるようにしてもよい。

【0132】また、伝送されるプリント情報のビット数は上記の6ビットに限らず、伝送路のビット幅より少ないビット数であれば、何ビットでも適用することができる。その場合には、上記の(1画素内の有効階調数の設定コマンド) + (階調数の設定パラメータ)や(エラー検出データ方式の設定コマンド) + (設定パラメータ)、(エラー修正方法の設定コマンド) + (設定パラメータ) などの設定コマンドを用いて受信側のエラー検出回路3、83等の設定が行われる。

【0133】更に、上記の装置において、多階調ディザ法(多階調誤差拡散法)等の階調拡大手段は、上記のようにホストコンピュータ150側に設けるに限らない。即ち、例えばプリンタ内蔵型として、プリンタ本体内で、データ入出力インターフェース回路4に供給された例えば8ビットのプリント情報を、CPU5、ROM6、RAM7等によりディザ法等を用いて、図7中に仮想線で示すディザ処理回路部88によって例えば6ビットにしてもよい。そしてこの場合に、この6ビットのプリント情報を上述したようにしてヘッドキャリッジ81に伝送することができる。

【0134】ところで、本出願人は、希釈液又はインク的一方をプリント情報に従って定量し、他方を規定量で混合した混合液を用いて中間調のプリントを行う方式(キャリアジェット方式)の新規なプリントヘッドを特願平7-254250号(平成7年9月29日付け出願)として、既に提案した。

【0135】図8及び図9は、キャリアジェット方式に

基づくプリントヘッドの構成例を示し、図10はその動作の波形図を示す。

【0136】このプリントヘッド16においては、基板55としてのオリフィスプレートには、インク70の定量側ノズル50と希釈液71の吐出側ノズル51とが設けられる。これらのノズル50、51にはそれぞれ、インク導入孔54と希釈液導入孔56とが連結して設けられている。

【0137】更に、これらの導入孔54、56の後方側には定量側キャビティ（インク室）60と吐出側キャビティ（希釈液室）61とが設けられ、またこれらのキャビティには振動板63が設けられている。この振動板63は定量側の電歪素子（ピエゾ素子）52と吐出側の電歪素子（ピエゾ素子）53によってそれぞれ駆動される。そして、定量側の電歪素子52と吐出側の電歪素子53にはそれぞれ、図10（A）、図10（B）に示すような駆動信号が供給される。

【0138】即ち、図10（A）は、吐出側の電歪素子53に供給される駆動信号の例を示し、aのタイミングで電歪素子53に大きな変位を与えることによって吐出側ノズル51から希釈液導入孔56の希釈液71が吐出される。また、b及びcのタイミングでは、それぞれ電歪素子53が上記変位とは逆方向に変形する（引き込まれる）と共に、吐出側キャビティ61から希釈液71が希釈液導入孔56に再充填される。

【0139】図10（B）は、定量側の電歪素子52に供給される駆動信号の例を示し、d～eの期間に定量側ノズル50からインク70が押し出され、この押し出されたインク70Aは吐出側ノズル51の前面に滞留される。そして、この吐出側ノズル51から希釈液71が吐出されることによって、この吐出された希釈液71には上記の滞留されたインク70Aの厚み（量）に応じたインクが混合される。

【0140】このプリントヘッドにおいて、吐出のタイミング（a）は例えば1m秒間隔である。そして、このタイミング（a）で吐出側の電歪素子53には例えば0～20Vの電位変化が与えられ、この電位変化による電歪素子53の変位によって希釈液の吐出が行われる。

【0141】一方、タイミング（d）において定量側の電歪素子52には、例えば0～10Vの電位変化が与えられる。この場合は、この電位変化による電歪素子52の変位ではインクの吐出は起こらず、ノズル50の先端からは電位変化幅及びパルス幅d～eに応じた量だけインク70Aが押し出されるだけである。

【0142】ここで、d～eの期間の長さや電位変化幅に応じて押し出されるインク70Aの量が制御され、これによって、吐出側ノズル51の前面に滞留されるインク70Aの厚みを制御することができる。更に、このインク70Aに混合されるようにして希釈液71が吐出されることによって、希釈されたインク液滴57が放出される。この液滴57のインクの濃度は、上記のインク量70Aによって任意に制御することができる。

【0143】即ち、上記のプリント情報に従ってd～eの期間の長さや電位変化幅を、例えば図示した150μ秒、10V及び50μ秒、10Vのように制御することによって、任意の中間調でプリントを行うことができる。そしてこの場合に、プリントされる中間調は、条件が整えば64通りの階調が得られるものである。

【0144】ところが、この場合、例えば上記したホストコンピュータ150（図7参照）では、プリント情報が例えば8ビット＝256階調で形成される。これに対して、プリンタ装置でプリントされる中間調が上記のように少ない（6ビット＝64階調）場合には、いわゆる多階調ディザ法（一例として多階調誤差拡散法）等の階調拡大手段が用いられる。

【0145】即ち、例えば多階調誤差拡散法では、図11に例示するように、画像を構成する任意の画素Aのレベルは、本来のプリントしたいレベルX（256階調）から実際にプリントされるレベルX'（通常は4、6、8、16、32、64階調、ここでは例として64階調）に置き換えられる。この場合に、置き換えられるレベルX'は、レベルXに最も近いレベルとする方法や、レベルX'が取り得る複数のレベルに対してレベルXとの差の絶対値を確率として置き換える方法が用いられる。後者の方法では、レベルX'は取り得る全てのレベルに置き換えられる可能性がある。

【0146】更に、レベルXとレベルX'との誤差分εが、画素Aの周囲の画素に分配して加算される。なお、この分配の方法は、図11に示すように、それぞれ画素Aの次の画素に（7/16）ε、次の走査線の1つ前の画素に（3/16）ε、真下の画素に（5/16）ε、及び次の走査線の1つ後の画素に（1/16）εのように分配する方法や、各分配率の確率で任意の1画素のみに加算する方法がある。

【0147】なお、誤差分εには±の符号を有する。また、誤差の分配された周囲の画素の誤差は、分配された誤差を加算した値について演算が行われる。更に、分配された誤差を加算した値が、プリント可能範囲の最大印画レベル又は最小印画レベルを超える場合には、その最大印画レベル又は最小印画レベルを超える分については無視して丸め込むか、その超える分を上記の割合又は確率で上記の誤差分εと同様の演算により周囲の画素に再分配する処理が行われる。

【0148】このように、画素Aの誤差分εをその周囲の画素に分配することによってプリントの誤差が拡散され、これを入力画像全体に亘って行い、印字すべき画像データを作成することによって、プリント情報をプリントしたときに得られる画像の階調を実質的に拡大する（例えば64階調を256階調に拡大する）ことができる。なお、上記の分配の割合等の数値は一例であって、変換される階調の差分や、誤差分の分配される画素の範囲（数）等にしたがって種々に変更可能なものである。

【0149】従って、例えばホストコンピュータで上記のディザ法等を用いることによって、ホストコンピュータで形成された例えば8ビット=256階調のプリント情報から、上述のプリンタ装置でプリント可能な例えば64階調のプリント情報が形成される。そしてこの場合に、例えば64階調のプリント情報は、例えば6ビットで表現されるものである。

【0150】図12は、上記のプリントヘッド16の具体的な構成を示す。即ち、この図12においては、例えば4色（シアンC、マゼンタM、イエローY、ブラックK）のプリントヘッド16C、16M、16Y、16Kがそれぞれ設けられると共に、これらのプリントヘッドには、それぞれ1回の走査でプリントされる、例えばシアンC、マゼンタM、イエローYは24個ずつ、ブラックKは48又は64個の電歪素子52、53（シアン用のみ図示したが他は図示省略）を有するノズル51、52、58、59が設けられる。

【0151】ここで、ブラック用ノズル58、59はヘッド長方向に設けられ、自然画のプリントのときはノズル58を、文字のプリントのときは双方のノズル58及び59を併用してインク吐出を行う。そして、ノズル58と59は、図8において二点鎖線で示すように配置してよく、また、その駆動方法は単に2値のパルスによってインク吐出で行ってよいし、或いは上記の如くにノズルを配したキャリアジェット方式（ブラック濃度の制御）によってもよい。また、ノズル58と59を併用する場合は、両インク室間の仕切り壁55aを除去して両インク室を連通させてよい。

【0152】そして、電歪素子52、53等が上記の変調信号及び吐出信号によって駆動され、これによって、それぞれプリント情報の階調に応じた濃度のインク液滴の吐出が行われる。なお、この液滴の吐出は、例えばシアンC、マゼンタM、イエローYは24個ずつ、ブラックKは48又は64個の液滴の吐出が各色ごととは同時に、各色間は所定のタイミングで行われる。

【0153】更に、これらのプリントヘッド16C、16M、16Y、16Kの駆動に際しては、これらの各プリントヘッドごとに、それぞれのノズル数に対応した個数のD/A変換部13〜プリントヘッド変調部37及びドライブ部15、38とプリントヘッド吐出部36が、例えば図6又は図7に示したように設けられる。但し、ブラック用16Kについては、2値パルス駆動の場合、後述する図15に示す回路構成を採用してよい。

【0154】図13は、上記したプリントヘッドを組み込んだシリアル型のプリンタ装置の一例を示すものである。このプリンタ装置によれば、記録紙180はプラテン91の週面に巻き付けられて移送される。このプラテン91は、紙送りモータ92（図7のモータ21の一部）によって、プーリ93、94、ベルト95を介して回転駆動される。

【0155】そして、上記の電歪素子52、53等を含むプリントヘッド16は、ヘッドキャリッジ81上に設けられ、

このヘッドキャリッジ81はプラテン91の周面に平行に設けられた送りねじ96に取り付けられる。この送りねじ96がヘッド送りモータ（図示せず）で駆動されることによって、ヘッドキャリッジ81上のプリントヘッド16がプラテン91の周面に平行に移動される。

【0156】そして、例えばホストコンピュータ150（図7参照）からのプリント情報97に従って伝送用のプリント情報、コマンド情報、画素トリガ信号等の伝送信号と、ヘッド送り制御、紙送り制御等の制御信号98が形成される。更に、これらの伝送信号がヘッドキャリッジ81に伝送されると共に、各制御信号がヘッド送りモータ（図示せず）、紙送りモータ92等に供給されて、プリント情報97に従ったプリントと、記録紙180の移送及びプリントヘッド16の走査が行われる。

【0157】更に、この装置において、ヘッドキャリッジ81には舌片99が設けられ、この舌片99がヘッドキャリッジ81の移動経路に設けられた位置検出センサ87によって検出される。これによって、例えば通常の走査が行われていないときに、ヘッドキャリッジ81が例えば破線で示すホームポジションに戻っていることの検出等が行われる。

【0158】図14は、ライン型のプリンタ装置の一例を示すものである。この場合は、図13に示したシリアル型のプリンタヘッド16及び送りねじ96の代わりに、多数のヘッドがライン状に配置されたラインヘッド16Aがプラテン91の軸方向に固定して設けられている。

【0159】この例では、ラインヘッド16Aは、図12に示した如きヘッドがプラテン91の軸方向に多数組配設されたものであるため、ここではその詳細な構造は説明しないが、図6及び図7に示した回路によって、1ライン分の印字が同時に行われ、印字が完了するとプラテン91を1ライン分だけ回転させて次の印字を行う（図中の160は紙圧着ローラであるが、これは図13のプリンタにも使用可能）。この場合、全ラインを一括して印字したり、複数ブロックに分割したり、1ラインおきに交互に印字する方法も考えられる。その他は、図13で述べたと同様である。

【0160】図15〜図18は、本発明の他の実施例を示すものである。

【0161】この実施例は、上述したキャリアジェット方式ではない通常タイプのプリンタに関するものであるが、まず、図16〜図18についてプリントヘッド16Bの構成を説明する。このプリントヘッドは、電歪（誘電体に電場をかけたときに、変形や歪を生ずる現象）を起こす電歪振動子としてのピエゾ素子52を使用し、例えば、いわゆるインクドット径変調方法によって所望の中間調プリントが得られると共に、後述するようにヘッドの温度変化及び周囲の環境温度変化によるインク液滴吐出特性の変化を補正することを可能にしたものである。

【0162】上記インクドット径変調方法とは、プリン

10

20

30

40

50

トヘッド16Bの電歪振動子52に印加する電圧レベルを印画すべき画像のデータに対応して変化させ、その印加電圧レベルの変化に対応して電歪振動子52を変位させ、ノズル161から吐出するインク液滴の体積を電歪振動子52の変位に対応して変化させることによって、ノズル161から吐出したインク液滴が記録紙180上に付着して形成されるインクドットの直径を変化させ、これによって所望の中間調プリントを得るようにする方法である。

【0163】このように、吐出するインク液滴の体積を定量する上記インクドット径変調方法を使用したプリントヘッド16Bは、印加電圧に応じて図17の矢印SD方向に変位する圧電セラミックスからなる平板型の電歪振動子52と、この電歪振動子52と接着される振動板63と、これらの電歪振動子52及び振動板63を備えたノズルユニット164と、ノズルユニット164の内部において基板55と振動板63との間に設けられたインク室170と、インク室170に充填されるインク70が供給されるインク供給口170aと、インク70をインク液滴167(図18参照)として吐出するためのノズル161及びオリフィス部169と、電歪振動子52に印加する電圧を発生する電圧発生器(図示せず)とを有している。

【0164】そして、印画すべき画像のデータに応じた電圧を電圧発生器から発生して電歪振動子52に印加することにより生ずるインク室170内の体積変化によって、インク液滴167を吐出させるように構成されている。

【0165】プリントヘッド16Bは、図16及び図17に示したような構成のものを多色のマルチノズル(イエロー用16B(Y)、マゼンタ用16B(M)、シアン用16B(C)、ブラック用16B(K))を有するものに適用している。即ち、このマルチノズル構成のプリントヘッド16Bは、図18に示すように、例えば多数個のノズルに対応して電歪振動子52がそれぞれ設けられ、これらの電歪振動子52にそれぞれ電圧が印加されることによって各ノズル161からインク液滴167が吐出されるようになっていく。

【0166】なお、電歪振動子52の材質としては、既述した実施例でも同様であるが、チタン酸ジルコン酸鉛($PbTiO_3 \cdot PbZrO_3$)や、チタン酸バリウム($BaTiO_3$)からなる圧電セラミック、水晶、ロッシェル塩等がある。また、本発明は、図18に示したような多色でそれぞれがマルチノズルを有するプリントヘッドのみならず、単色単一ノズルを持つインクジェットプリントヘッド、多色でそれぞれ単一ノズルを持つインクジェットプリントヘッド、単色マルチノズルを持つインクジェットプリントヘッド等のいずれにも適用することができる。

【0167】更に、本例のプリントヘッドは、記録紙上に形成されるインクドット径が、十分に電歪振動子52に印加する電圧レベルの変化に対応しない場合(即ち、上記のインクドット径変調方式のみでは十分な階調再現が

できない場合)には、そのインクドット径変調方法に加えて、このインクドット径変調方法で実現できる階調の階数に対応した階調再現インクドット配置方法を組み合わせることにより、十分な階調再現を実現可能とすることができる。

【0168】これを具体的に説明すると、例えば、インクドット径変調方法によって安定な階調再現が可能な範囲ではインクドット径変調方法を用いるが、インクドット径変調方法では階調再現が不安定となる範囲ではインクドットの配置による階調再現方法を利用する。即ち、安定な階調再現が不可能な場合の例として、例えば画像中のハイライト部分では、インクドットの配置による階調再現方法を用い、これらハイライト部分を除く中間からシャドウ部では本来のインクドット径変調方法を用いるようにする。

【0169】或いは、全階調にわたって上記インクドット径変調方法とこの変調方法で得られる階調数に対応した階調再現方法とを併せて使用することも可能である。この階調再現方法としては、例えば、独立決定法であるランダム・ディザ法と組織的ディザ法が挙げられ、条件付き決定法である平均誤差最小法と誤差拡散法と平均値制限法とダイナミック閾値法等が挙げられる。

【0170】ところで、上記したようなマルチノズル構成のプリントヘッドにおいては、プリントヘッドの温度変化や周囲の環境温度変化によって、インク液滴の吐出特性が変化し、設計上得られるはずの解像度よりも実質的な解像度が低下したり、また印画階調レベルも不正確となり、均一な品質の印画ができなくなることがある。更に、温度変化によって、個々のノズルのインク液滴の吐出特性にバラツキが発生することもある。

【0171】このため、本例においては、プリントヘッド16Bのオリフィス部169の近くに例えばサーミスタ等の温度センサ40(図15参照)を設け、この温度センサによりプリントヘッド16Bの温度変化や周囲の環境温度変化を検出し、この検出した温度変化の値に基づいて、温度変化がプリントヘッドの吐出特性に影響を与えて記録紙上のインクドット径に与える影響を打ち消すように、当初の印画すべき画像データの内容を変更するようにしている。このように、本例では、温度変化の検出値に基づいて当初の画像データの内容を変更することにより、使用中のプリントヘッドの温度変化及び環境温度変化による影響を受けない中間調のプリントを実現可能としている。

【0172】なお、プリントヘッドの温度とその周囲の環境温度の変化の双方を検出する場合に限らず、これらの要因の何れか一方のみを検出し、それに基づいた画像データの変更を行うようにしても、温度変化の影響を受けにくい中間調のプリントが可能となる。

【0173】次に、本例のプリンタ装置の構成及び動作を図15について説明する。なお、この構成及び動作は、

10

20

30

40

50

図6に示したものに比べて、キャリアジェット方式ではなく、希釈液吐出部とそのドライブ部を設けずに予め調整された濃度のインクのみを吐出する点が異なり、他は同様であるから、同様の部分については説明を省略する。

【0174】即ち、図6で述べたと同様に、RAM7からの印画データ信号はD/A変換部13で実際の印画のために使用する電圧レベルのヘッド駆動信号に変換され、このヘッド駆動信号はヘッドドライブ部15に送られる。

【0175】ヘッドドライブ部15では、上記ヘッド駆動信号がプリントヘッド16の電歪振動子を変位させるのに必要な電力にまで増幅され、この増幅した信号をヘッド印加信号としてプリントヘッド16Bの電歪振動子へ送る。

【0176】プリントヘッド16Bでは、上記ヘッド印加信号の電圧レベルに従って図17に示した電歪振動子52が矢印SDに示す方向に変位し、振動板63を押し曲げる。これにより、インク室170内の体積が減少し、このインク室内に充填されているインク70が押圧され、ノズル161を介してオリフィス部169から吐出し、インク液滴167として記録紙上にまで飛翔する。

【0177】インク液滴167は、記録紙上で、あるドットサイズを持ったインクドットを形成する。このインクドットは、電歪振動子52に印加する電圧レベルに対応したサイズになる。

【0178】以上、本発明の実施例を説明したが、上述の実施例は本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0179】例えば、上述した画像データ及び補間データの種類の様々であってよいし、その出力方法やタイミングについても上述したものに限定されることはない。補間データを得るのに、本来の画像データの画素を2倍に拡大するだけでなく、それ以外の倍数だけ(但し、 $n > 1$)拡大することができるし、補間ラインデータを得るのに記録紙の移動又はインターリーブ動作を本来の1/m(但し、 $m > 1$)の範囲で様々に変化させてよい。

【0180】また、上述の例においては、インクを定量して希釈液を吐出する、いわゆるキャリアジェットの構成としたが、これに代えて、希釈液を定量してインクを吐出するインクジェットの構成としても、上述の例と同様の効果を実現できる。後者の場合、シャドウ部に関しては十分なインク濃度を得ることができ、有利である。また、黒(K)には希釈液と混合させず、単独で吐出させてもよい。

【0181】また、上述の各例は、画像を記録する場合に好適であるが、文字のみを印字するときには必ずしも中間調を得る必要はないので、上述したインクの吐出を2値制御で行ってよい。

【0182】上述したインクや希釈液はそれぞれ、公知のものから選択して使用すればよい。また、マゼンタ、

イエロー、シアンの3色として(更には、黒を加えた)フルカラーの記録を行うほか、2色印刷、1色印刷のモノカラー又は白黒の記録を行うことができる。

【0183】また、記録材を液滴化するエネルギーとしては、電歪素子による以外にも、抵抗加熱等の加熱方式(図21参照)や、レーザ光等の加熱ビームの照射によってもよい。加熱の効率を良くするには、記録材に導電性物質を添加することができる。なお、加熱に発熱体とレーザを組み合わせることもできるが、この場合は、各加熱手段のパワーを下げてても良好に記録を行うことができる。

【0184】また、ヘッドの構造や形状は、前記以外の適宜の構造、形状としてよく、ヘッドを構成する各部分の材料には、公知の材料を選択的に使用すればよい。

【0185】

【発明の作用効果】本発明は上述した如く、所定の記録を行うに際し、本来の記録データと補間データとを別々の走査期間中にそれぞれ出力しているので、1つの画素を形成したとき、その記録材が記録紙等の被記録体上に付着して固定化され、次に隣接する位置(又は同じ位置)に別の記録材を付着させて次の画素を形成しても、これらの記録材は何ら相互に干渉し合うことがない。

【0186】従って、記録密度を向上させる場合に、被記録体上の記録材がにじんだり、混合することを最小限に抑制でき、色再現特性が向上して高画質が得られ、また解像度が向上するという顕著な作用効果が得られる。

【0187】また、被記録体として、例えば専用記録紙を使用しない場合や、印画若しくは印字時の環境温度が低い場合、高速のヘッドスキャンを行う場合などでも、上記した顕著な作用効果が得られるので、コストの安い記録紙を使用でき、コスト面で有利となる上に、使用面、操作面でも有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づくインクジェットプリンタのプリントヘッドのスキャンで印画する状況を説明するための概略平面図である。

【図2】同ヘッドスキャンで印画する状況の説明図である。

【図3】本発明に基づく他のインクジェットプリンタのプリントヘッドによる印画状況を説明するための概略平面図である。

【図4】本発明に基づく更に他のインクジェットプリンタのプリントヘッドによる印画状況の説明図である。

【図5】本発明に基づく印画動作のフロー図である。

【図6】本発明に基づくインクジェットプリンタ装置を動作させるための回路のブロック図である。

【図7】同回路の更に詳細なブロック図である。

【図8】本発明に基づくインクジェットプリンタのプリントヘッドの一例の断面図である。

【図9】図8のIX-IX線断面図である。

【図10】同プリントヘッドを動作させる波形図である。

【図11】多階調誤差拡散法を説明するための図である。

【図12】同プリントヘッドの具体例の概略斜視図である。

【図13】同プリントヘッドを組み込んだシリアル型のインクジェットプリンタ装置の概略斜視図である。

【図14】ライン型のインクジェットプリンタ装置の概略斜視図である。

【図15】本発明に基づく他のインクジェットプリンタ装置を動作させるための回路のブロック図である。

【図16】同プリンタ装置に用いるプリントヘッドの断面図である。

【図17】図16のXVII-XVII線断面図である。

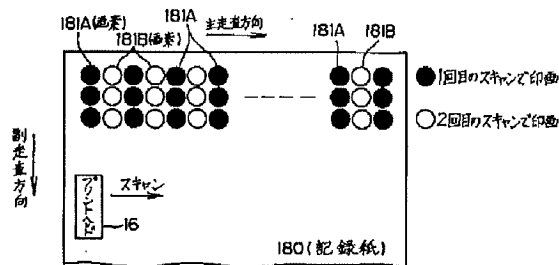
【図18】同プリントヘッドの具体例の概略斜視図である。

【図19】従来の熱転写方式のプリンタ装置の概略一部断面正面図である。

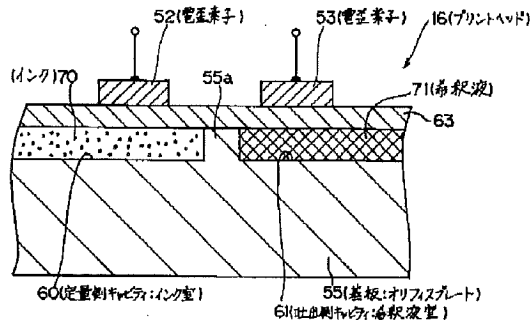
【図20】従来の各種インクジェットプリンタのプリントヘッドによるインク吐出状況を示す概略断面図である。

【図21】従来の他のインクジェットプリンタのプリントヘッドによるインク吐出を説明するための概略断面図である。

【図1】



【図9】

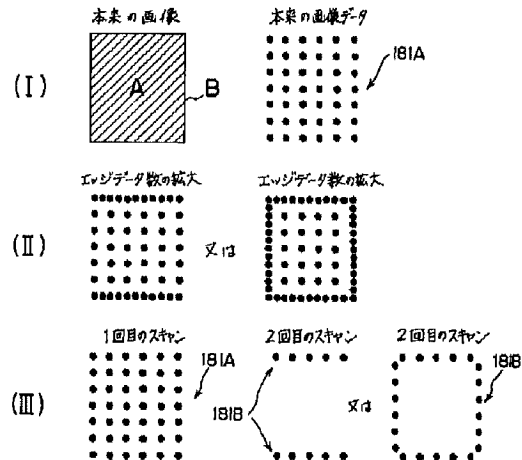


【図22】従来のインクジェットプリンタのプリントヘッドのスキャンで印刷する状況を説明するための概略平面図である。

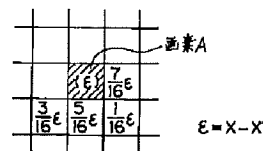
【符号の説明】

- 4…データ入出力インターフェース(I/F)回路、5…CPU、6…ROM、7…RAM、13…D/A変換部、15、38…ドライブ部、16、16A、16B…プリントヘッド、17、87…ヘッド位置検出センサ、18、18A…タイミング制御部、19…モータ制御部、20…モータドライブ部、21…紙送りモータ及びヘッド送りモータ、36…プリントヘッド吐出部、37…プリントヘッド変調部、40…温度センサ、41…センサインターフェース(I/F)、50、51、58、59、161…ノズル、52、53…電圧素子、57、167…液滴、60、61…キャピティ、63…振動板、70…インク、71…希釈液、80…スタート遅延部、81…ヘッドキャリッジ、82…コマンド情報とプリント情報の合成回路、83…エラー検出データの付加回路、84…コマンド情報とプリント情報の分離回路、85…設定コマンドの保持手段、88…ディザ処理回路、150…ホストコンピュータ、152…インターフェース(I/F)回路、180…記録紙、181A…本来の画像データ、181B…補間エッジデータ、181C…補間ラインデータ

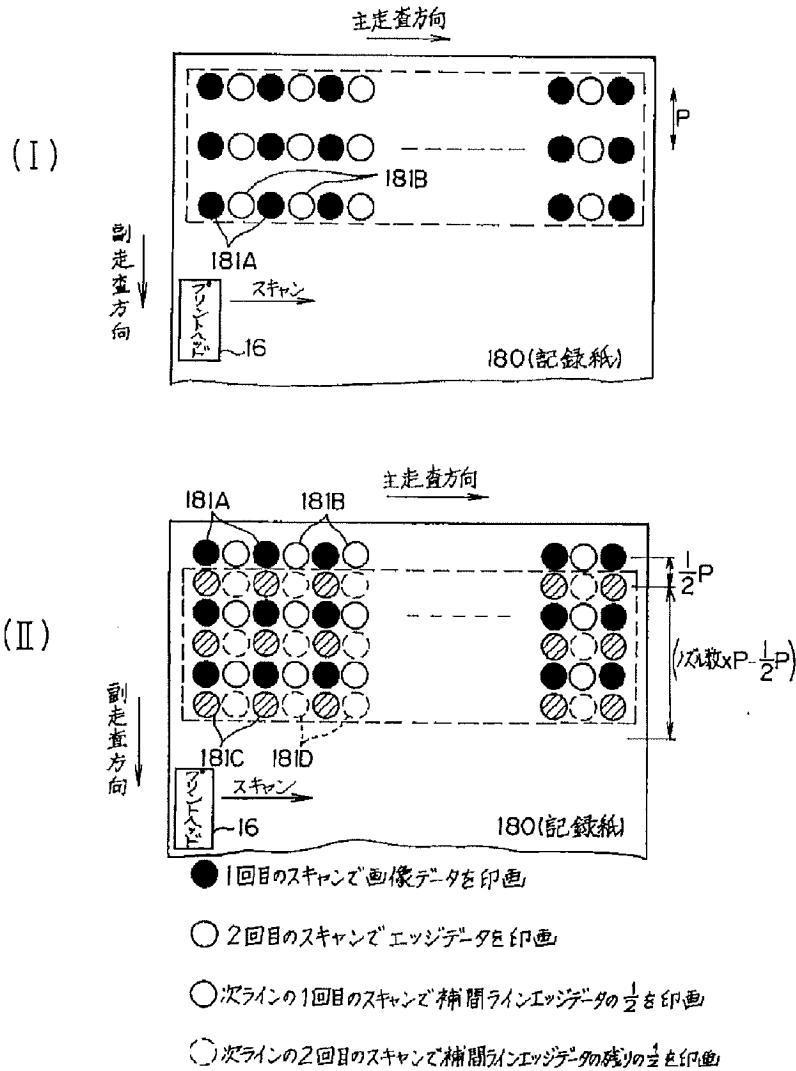
【図2】



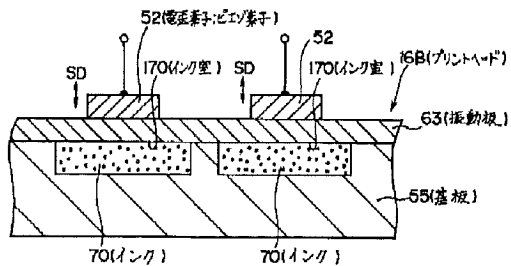
【図11】



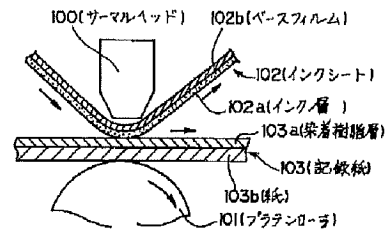
【図3】



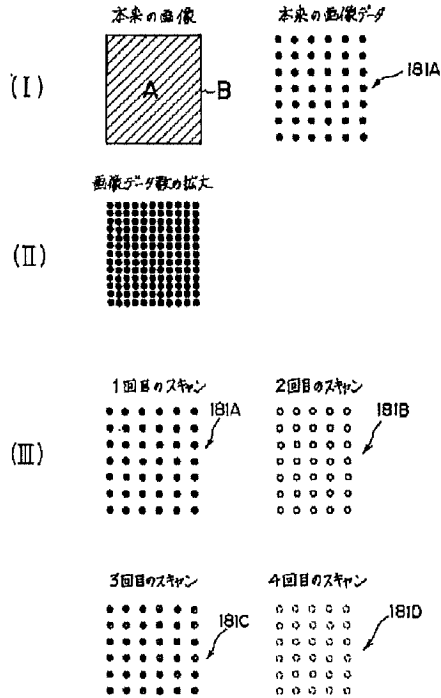
【図17】



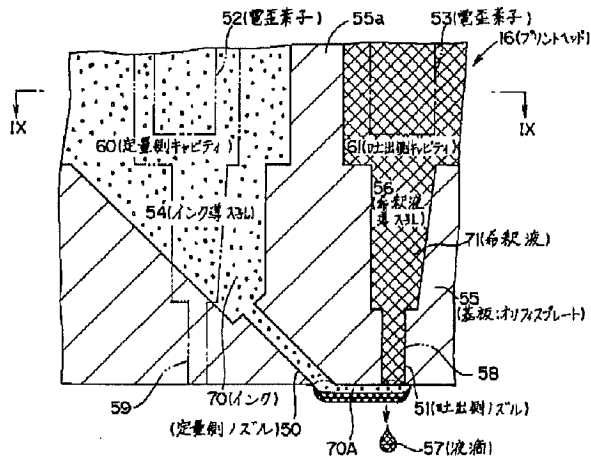
【図19】



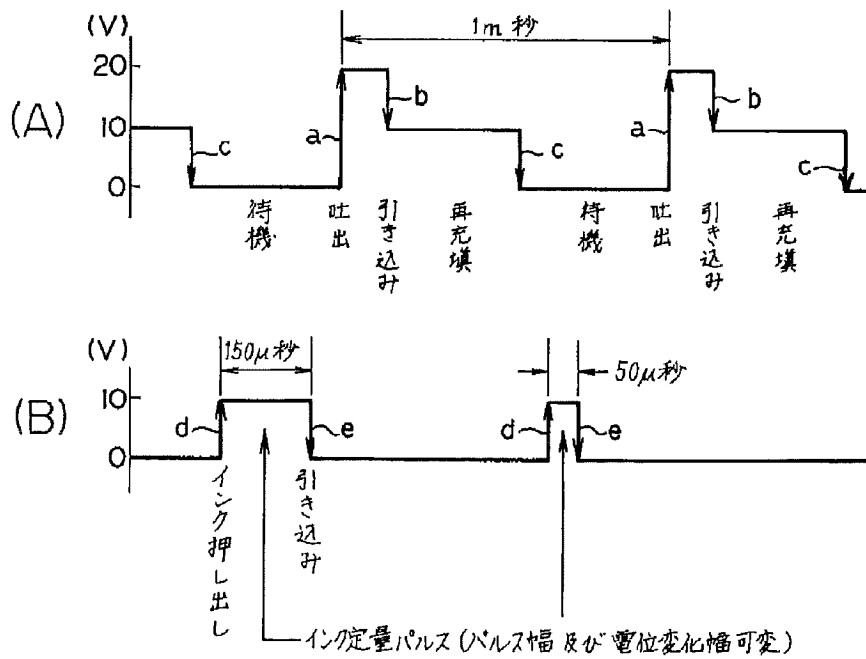
【図 4】



【図 8】

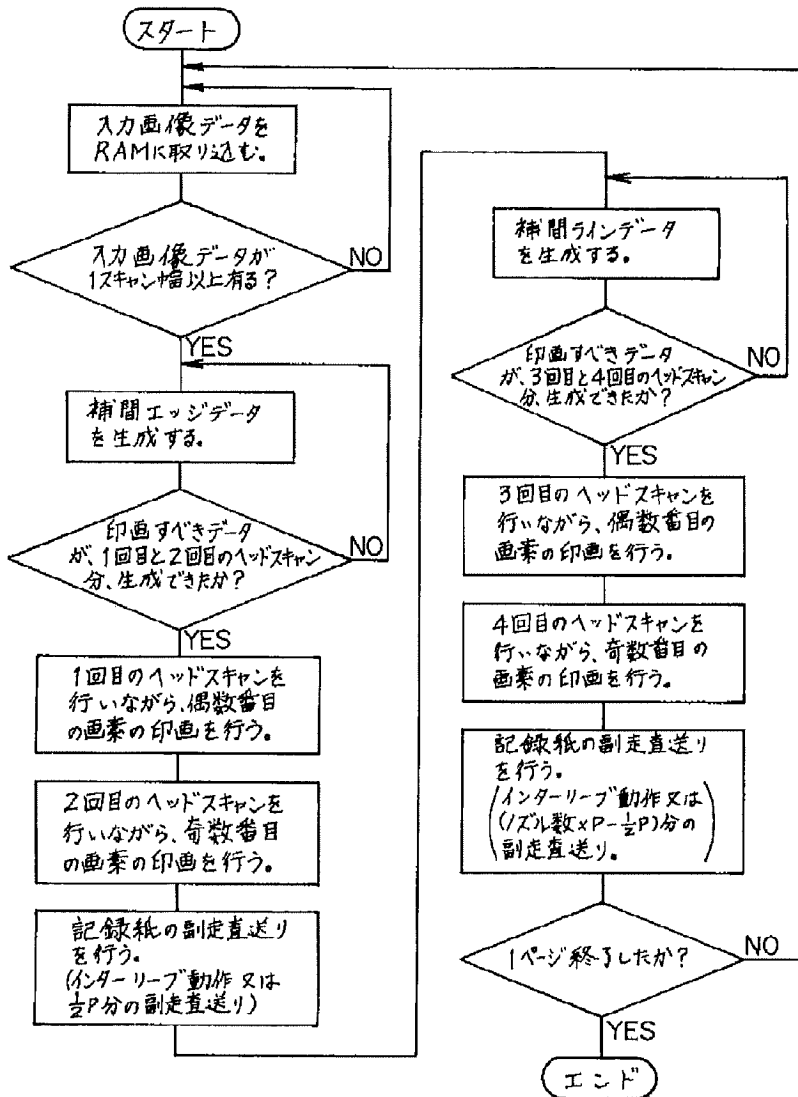


【図 10】

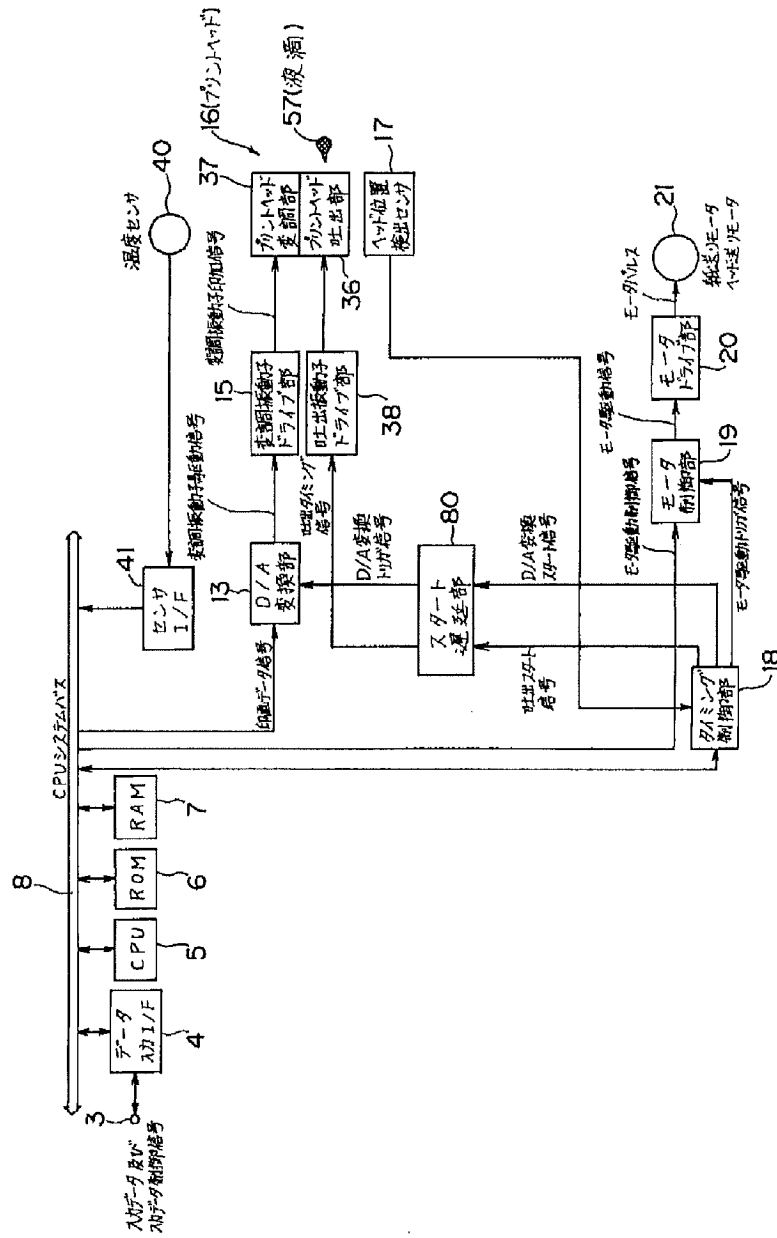


【図5】

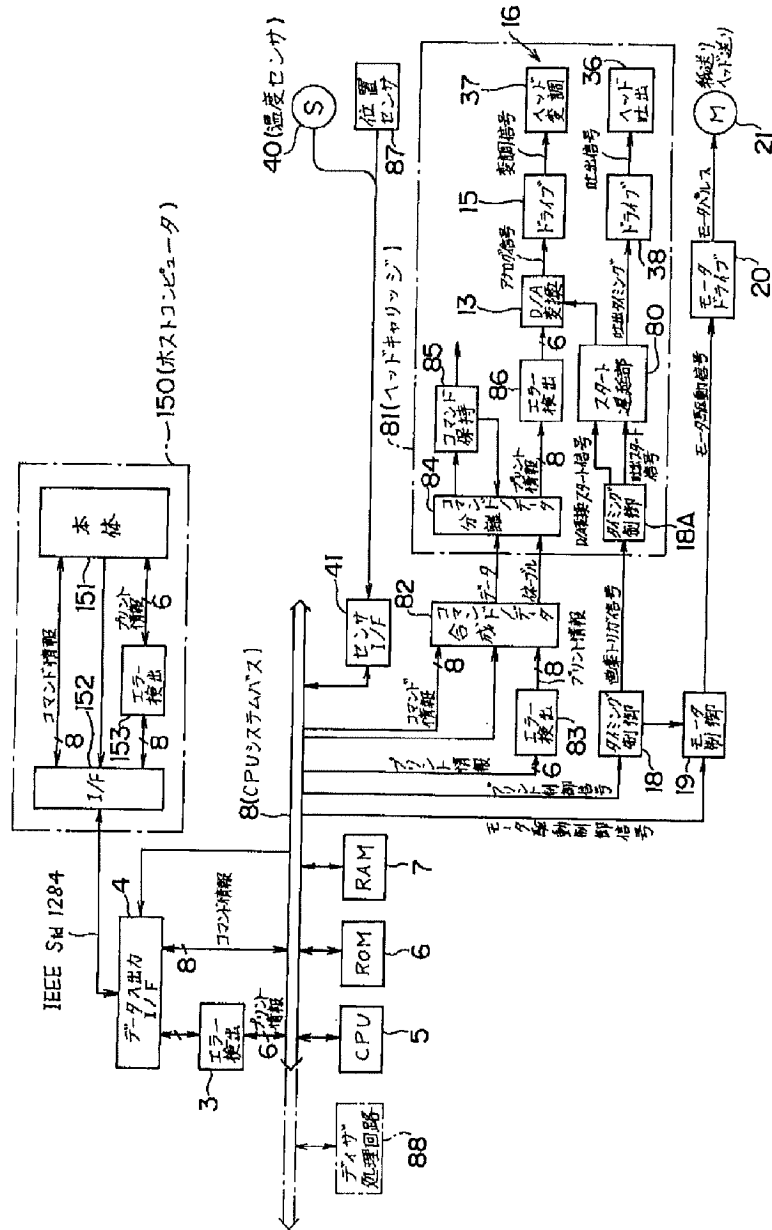
全体の動作フロー



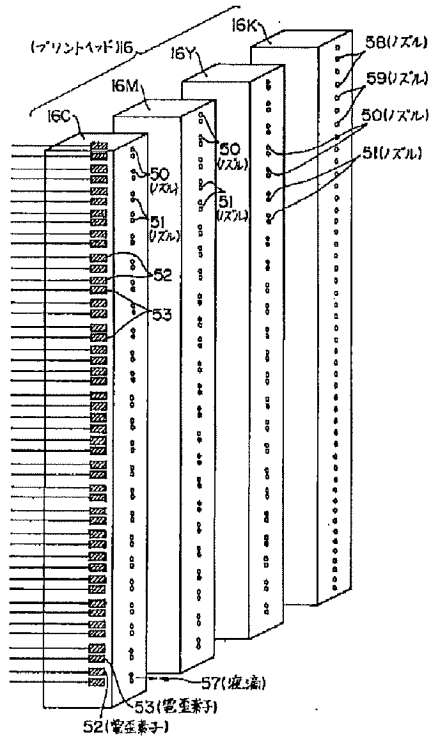
【図6】



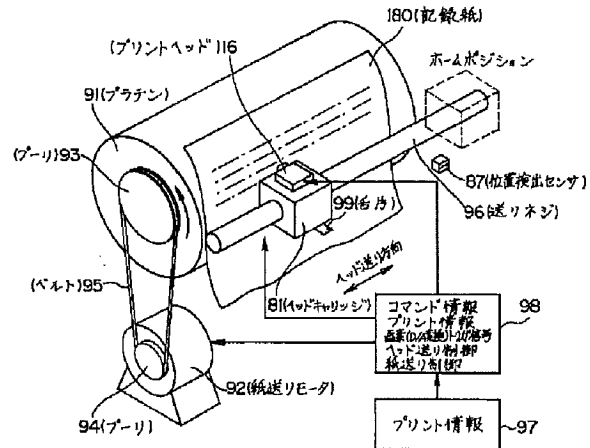
【図7】



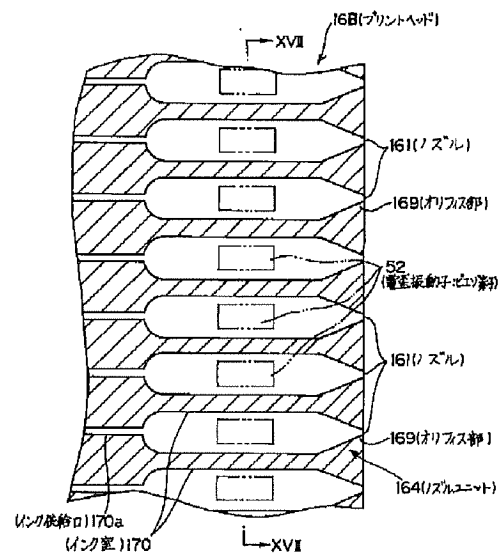
【図12】



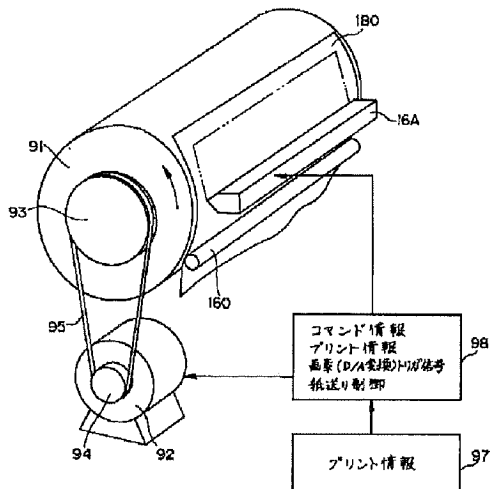
【図13】



【図16】

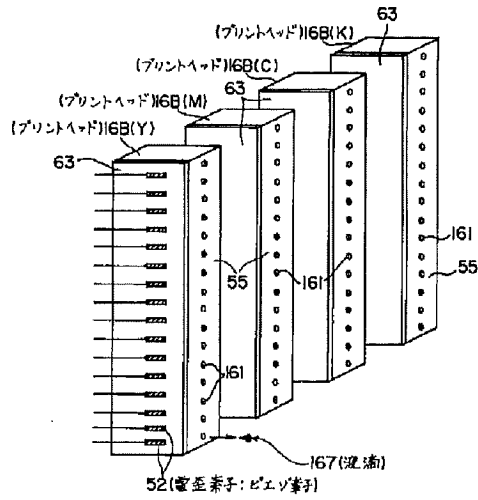


【図14】

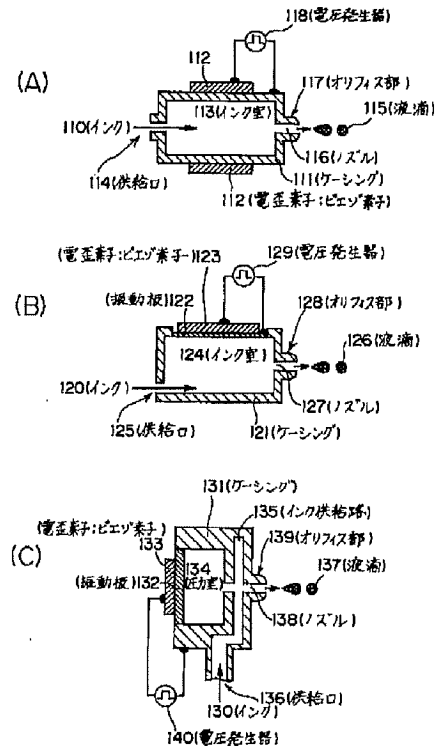


[illegible]

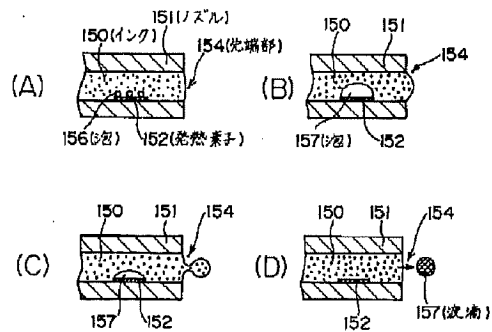
【図18】



【図20】



【図21】



【図22】

